

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Guru sains yang berkualitas memiliki kompetensi pedagogik dan pengetahuan tentang materi sains dengan baik. Kombinasi dari kedua aspek tersebut menjadikan guru mampu menyampaikan materi dengan benar secara keilmuan sehingga proses pembelajaran tepat sasaran dan menyenangkan bagi siswa. Faktanya, hasil penelitian selama 20 tahun terakhir menunjukkan bahwa sebagian besar lulusan dari pendidikan guru tidak memahami dan tidak mampu menerapkan pengetahuan pedagogik yang dipelajari dalam menjalankan profesi mereka (Korthagen dalam Hume & Berry, 2013). Hal ini juga ditunjukkan oleh guru pemula yang belum memiliki pengalaman mengajar bahwa mereka pada umumnya memilih strategi mengajar berdasarkan alasan pragmatik seperti alokasi waktu, ketersediaan sumber belajar, dan pengalaman mengajar (Herlina, 2015). Guru-guru sering tidak menyadari bahwa aspek pedagogik dan tindakan yang didukung oleh basis pengetahuan sangat penting dalam menunjang keprofesionalan menjadi guru (Hume, 2010) dan menjadikan mereka sebagai guru yang berkualitas (Aydin *et al.*, 2015).

Salah satu faktor yang dapat membuat guru sains menjadi berkualitas adalah dengan memahami dan menerapkan PCK (*Pedagogic Content Knowledge*) dalam kegiatan pembelajaran. PCK merupakan kemampuan guru dalam memahami materi sains dan ilmu dalam mengajar (pedagogik). PCK menjadi salah satu kompetensi yang harus dimiliki guru karena PCK menjadi titik pusat dalam pembelajaran untuk menjelaskan bagaimana cara mengajar materi tertentu (Shulman dalam Faikhamta & Clarke, 2013). Selain itu, PCK adalah salah satu alternatif bagi guru untuk memahami hubungan yang kompleks antara pedagogik dan konten materi melalui proses yang terintegrasi dan berakar pada praktek kelas (Van Driel *et al.* dalam Nilsson & Loughran, 2012). Oleh karena itu, setiap guru maupun pendidik wajib untuk mempraktikkan PCK di dalam kelas untuk mencapai tujuan pembelajaran.

Guru sains yang berkualitas berpedoman kepada PCK yang merupakan pengembangan yang melibatkan transformasi bentuk-bentuk pengetahuan (seperti konten pengetahuan, pengetahuan pedagogik, dan pengetahuan kontekstual) menjadi pengetahuan untuk mengajarnya di kelas (Hume & Berry, 2013). PCK memberikan pengetahuan aplikatif kepada guru mengenai bagaimana pembelajaran yang baik, benar, dan efektif. Pembelajaran yang efektif adalah kegiatan terampil dan bermakna yang memfasilitasi siswa belajar (Shulman dalam Hume, 2010). Guru wajib memiliki basis pengetahuan di luar pengetahuan konten yang mereka miliki untuk memfasilitasi siswa belajar (Adadan & Oner, 2014). Dengan mempelajari PCK, guru sains akan terbantu dalam mengetahui bagaimana cara mengajar yang efektif (Abell dalam Bektas *et al.*, 2013). PCK berkontribusi dalam memfasilitasi pembelajaran yang efektif karena mengandung komponen penting yang dibutuhkan dalam proses pembelajaran (Bertram & Loughran, 2012). PCK dari seorang guru yang berpengalaman adalah hasil transformasi beberapa jenis pengetahuan termasuk pengetahuan tentang materi pelajaran yang meliputi beberapa pengetahuan seperti pengetahuan terhadap pengajaran (pengetahuan tentang subjek dan keyakinan tentang pengetahuan tersebut serta cara mengajarkannya), pengetahuan tentang kurikulum (apa dan kapan suatu materi harus diajarkan), pengetahuan tentang penilaian (mengapa, apa, dan bagaimana menilai suatu kompetensi), pengetahuan pemahaman siswa tentang subjek, dan pengetahuan tentang strategi instruksional (Magnusson *et al.* dalam Williams *et al.*, 2012). Alat yang dapat digunakan untuk mengakses kelima komponen PCK tersebut adalah konten representatif (*CoRe*) yang dikembangkan oleh Loughran, Berry, & Mulhall (2012).

CoRe pada dasarnya menawarkan cara yang mampu mengeksplorasi pengetahuan guru tentang mengajar konten tertentu dan menyediakan jalan agar guru mampu mengeluarkan ide-ide yang berkaitan dengan pengetahuan pedagogik yang dimilikinya sehingga dapat digunakan dalam pembelajaran dalam kelas (Bertram & Loughran, 2012; Nilsson, 2014). Hal ini sesuai dengan yang diperoleh dari penelitian Hume & Berry (2011) bahwa *CoRe* mampu membangun pengetahuan guru untuk mencari, memilih, dan menentukan informasi yang relevan dengan konten yang akan diajarkan sehingga guru mampu mengeksplorasi

Rendi Restiana Sukardi, 2017

PEDAGOGIC CONTENT KNOWLEDGE (PCK) GURU TENTANG PENALARAN SISWA, PELAKSANAAN PEMBELAJARAN, DAN KEMAMPUAN PENALARAN SISWA

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

PCK guru secara terperinci. Penelitian yang dilakukan oleh Aydin *et al.* (2015) juga menunjukkan hal yang sama yaitu framework *CoRe* dapat digunakan untuk merangsang perkembangan dan interaksi antara setiap komponen-komponen PCK dari guru, khususnya guru pemula. Penggunaan *CoRe* dapat membantu mengeksplor pengetahuan guru sains tentang konsep tertentu dan strategi mengajar (Bertram & Loughran, 2012; Williams *et al.*, 2012; Nilsson & Loughran, 2012; Adadan & Oner, 2014).

Selain digunakan sebagai cara untuk mengeksplorasi pengetahuan guru tentang mengajar konten, *CoRe* juga dapat digunakan sebagai rambu-rambu dalam mengakses kemampuan guru dalam mengajar dan bagaimana guru memadukan konten pengetahuan dengan pengetahuan pedagogik dalam mengajar. Oleh karena itu, elemen-elemen *CoRe* digunakan untuk menunjukkan efektivitas kegiatan pembelajaran dengan tujuan yang hendak dicapai dalam rencana pelaksanaan pembelajaran sehingga menghasilkan proses dan hasil pembelajaran yang berkualitas.

Pengetahuan pedagogik dalam mengajar memiliki peran penting dalam menciptakan pembelajaran yang efektif, efisien, dan tepat sasaran. Pembelajaran sains harus melibatkan siswa dalam proses kognitif untuk selalu berpikir dan bernalar. Dalam proses pembelajaran sains, penalaran ilmiah merupakan salah satu keterampilan yang memiliki peran penting karena keterampilan tersebut terlibat dalam proses menganalisis atau memecahkan masalah, mengintegrasikan atau mensintesis bagian-bagian, merancang atau merencanakan percobaan, menarik kesimpulan, membuat generalisasi, mengevaluasi dan membuktikan, serta mengaplikasikan kapasitas-kapasitas ini ke dalam masalah-masalah yang tidak biasa (TIMSS dalam Waldrip & Prain, 2012).

Penalaran ilmiah adalah keterampilan berpikir yang terlibat dalam proses inkuiri, eksperimen, evaluasi bukti, penarikan kesimpulan dan argumentasi yang dilakukan untuk mendukung perubahan konsepsi atau pemahaman ilmiah (Zimmerman, 2007). Hal ini mengindikasikan bahwa proses penalaran ilmiah dapat muncul dan berkembang dalam setiap aspek pembelajaran yang memfasilitasi siswa untuk berpikir. Dengan menyadari bahwa kemampuan penalaran penting dimiliki oleh siswa, maka guru harus memiliki kemampuan

Rendi Restiana Sukardi, 2017

PEDAGOGIC CONTENT KNOWLEDGE (PCK) GURU TENTANG PENALARAN SISWA, PELAKSANAAN PEMBELAJARAN, DAN KEMAMPUAN PENALARAN SISWA

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

PCK untuk memfasilitasi siswa dalam mengembangkan kemampuan penalaran. Hal ini karena pengembangan PCK ditujukan untuk proses perbaikan pembelajaran. Selain itu, penalaran adalah aktivitas atau proses bagaimana berpikir untuk mendapatkan suatu pengetahuan baru dengan cara melogikakan konsep-konsep yang diketahui berdasarkan bukti yang ada dan menghubungkannya dengan pengetahuan yang dimiliki sebelumnya. Aktivitas menalar ini berkaitan dengan analisis suatu topik dengan logis, sistematis, dan terorganisir dalam urutan yang saling berhubungan sampai dengan simpulan. Penalaran ilmiah memiliki peran untuk mengembangkan kemampuan berpikir dan bertindak secara inkuiri, berpengaruh terhadap prestasi akademik siswa, dan berperan penting dalam proses perubahan konseptual (National Research Council dalam Lazonder & Drost, 2014; Adey & Shayer dalam Chen & She, 2015; Lee & She dalam Piraksa, Srisawasdi, & Koul, 2014). Vigotsky (dalam Bekiroglu & Eskin, 2012) mengungkapkan bahwa penalaran siswa biasanya terlihat pada saat siswa berdebat dengan orang lain.

Kemampuan PCK ini dapat dilihat dari analisis *CoRe* dan praktek pembelajaran yang dilaksanakan di kelas. Salah satu alasan mengapa kemampuan penalaran harus dilatihkan dalam pembelajaran adalah karena kemampuan ini dipertimbangkan sebagai tujuan utama pendidikan sains (disarikan oleh Furtak *et al.*, 2008). Duschl & Gitomer (dalam Furtak *et al.*, 2008) mengungkapkan bahwa perbaikan pendidikan melibatkan perkembangan berpikir, bernalar, dan keterampilan memecahkan masalah untuk mempersiapkan siswa berpartisipasi dalam membuat keputusan serta mengevaluasi klaim pengetahuan, penjelasan, model, dan desain eksperimen ilmiah.

Proses penalaran siswa dapat diidentifikasi melalui hasil pembelajaran, salah satunya argumentasi. Siswa yang tidak memiliki kemampuan penalaran yang baik tidak akan mampu untuk menyampaikan argumentasi secara koheren. Hal yang sama diungkapkan oleh Kurniadi *et al.* (2015) bahwa siswa yang belum memiliki kemampuan bernalar yang baik tidak akan mampu menyampaikan argumentasi. Siswa akan berpikir keras untuk menganalisis dan mengevaluasi alasan yang diberikannya saat bernalar untuk meyakinkan orang lain. Siswa juga wajib

menggunakan bukti-bukti yang kuat sehingga argumennya dapat diterima oleh semua orang.

Proses argumentasi hadir dalam pembelajaran melalui interaksi antarsiswa maupun antara guru dengan siswa dalam forum diskusi. Argumentasi merupakan pembelajaran mengenai logika yang menyelidiki hubungan antara gagasan dan bukti (Sampson, Groom, & Walker, 2011). Selain itu, aktivitas argumentasi juga menyambungkan dan memberikan alasan, atau membenarkan suatu klaim mengenai suatu bukti, data, dan suatu teori (Bekiroglu & Eskin, 2012; Dawson & Venville, 2010). Argumentasi tidak hanya melatih siswa untuk membuat keputusan yang tepat namun juga melatih untuk mempertimbangkan kemungkinan jawaban atas fenomena sains (Dawson & Venville, 2010).

Seperti yang telah disebutkan sebelumnya, penelitian tentang *pedagogic content knowledge* (PCK) dan penelitian yang menyelidiki kemampuan penalaran siswa telah banyak dilakukan. Namun penelitian untuk mengakses PCK guru dalam memfasilitasi keterampilan penalaran siswa masih belum banyak dilakukan. Sebagian besar penelitian eksperimental hanya menganalisis hasil pembelajaran termasuk kemampuan penalaran, sebagai dampak tunggal dari penggunaan strategi pembelajaran tanpa memperhatikan faktor lainnya seperti penguasaan konsep yang dimiliki oleh guru. Herawati (2015) mengungkapkan bahwa faktor-faktor yang mempengaruhi penalaran ilmiah siswa diantaranya adalah pertanyaan guru, kegiatan diskusi, kegiatan praktikum, pengelolaan kelas, serta pemahaman konsep siswa. Penelitian terdahulu tidak menganalisis PCK guru sebagai salah satu faktor yang mempengaruhi hasil belajar siswa. Oleh karena itu, penulis tertarik untuk mengobservasi pembelajaran yang memfasilitasi pengembangan penalaran siswa dengan memperhatikan pengetahuan PCK yang dimiliki oleh guru. Selain itu, penulis juga menginvestigasi kemampuan penalaran siswa pasca implementasi pembelajaran yang dilaksanakan oleh guru.

Penulis akan menginvestigasi PCK guru, mengobservasi proses pembelajaran, dan melakukan assesmen terhadap siswa terkait kemampuan penalaran pada tema pencemaran lingkungan. Alasan penulis memilih tema tersebut adalah karena pencemaran lingkungan adalah salah satu contoh isu sosial-ilmiah sehingga seluruh siswa dengan latar belakang kemampuan yang

Rendi Restiana Sukardi, 2017

PEDAGOGIC CONTENT KNOWLEDGE (PCK) GURU TENTANG PENALARAN SISWA, PELAKSANAAN PEMBELAJARAN, DAN KEMAMPUAN PENALARAN SISWA

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

berbeda dapat memahami konsep tersebut dengan baik. Tema ini akan menginisiasi kegiatan bernalar dalam pembelajaran. Pada saat siswa bernalar tentang isu sosial-ilmiah, guru dapat melihat kemampuan siswa dalam mengkonstruksi argumen pendukung, *counter argument*, dan *rebuttal* (Sadler & Zeidler dalam Wu & Tsai, 2011).

Berdasarkan analisis kurikulum, karakteristik materi pada tema pencemaran lingkungan sangat sesuai untuk memadukan ilmu pengetahuan alam seperti biologi, fisika, kimia, dan IPBA dalam model keterpaduan *webbed* (Fogarty, 1991). Hal ini karena tema tersebut mampu mengintegrasikan berbagai disiplin ilmu. Selain itu, materi pencemaran lingkungan memiliki beberapa ide besar yang sangat luas, sehingga pemilihan ide besar oleh guru dapat mengukur PCK dalam mengelola konten dan strategi belajar untuk mengembangkan kemampuan penalaran siswa. Oleh karena itu, penulis memandang perlu untuk melakukan penelitian terkait PCK guru dalam mengembangkan penalaran siswa, pelaksanaan pembelajaran, dan kemampuan penalaran siswa pada tema pencemaran lingkungan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, maka masalah pada penelitian ini adalah bagaimana *pedagogic content knowledge* (PCK) guru, pelaksanaan pembelajaran, dan kemampuan penalaran siswa. Rumusan masalah tersebut dijabarkan ke dalam beberapa submasalah sebagai berikut:

1. Bagaimanakah *pedagogic content knowledge* (PCK) guru terkait pembelajaran yang mengembangkan kemampuan penalaran siswa?
2. Bagaimanakah pelaksanaan pembelajaran yang dilakukan oleh guru terkait aktivitas pengembangan penalaran siswa berdasarkan perencanaan yang terdapat dalam *CoRe*?
3. Bagaimanakah kemampuan penalaran siswa yang diidentifikasi berdasarkan kelengkapan argumen siswa setelah pembelajaran?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dipaparkan sebelumnya, maka peneliti merumuskan tujuan penelitian. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menyelidiki PCK guru terkait proses pembelajaran yang memfasilitasi siswa untuk mengembangkan kemampuan penalaran. Selain itu, peneliti juga menyelidiki bagaimana pelaksanaan pembelajaran serta kemampuan penalaran siswa yang diidentifikasi melalui kelengkapan argumen siswa.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan banyak manfaat bagi dunia pendidikan sains di sekolah, diantaranya adalah memberikan alternatif solusi pembelajaran sains yang memfasilitasi perkembangan penalaran siswa, memperkaya hasil penelitian sejenis sehingga diharapkan dapat memberikan kontribusi bagi dunia pendidikan, dan sebagai pembanding, pendukung atau bahkan sebagai rujukan bagi penelitian selanjutnya. Selain itu penelitian ini juga berperan sebagai acuan dalam pengembangan kompetensi PCK guru untuk meningkatkan kualitas pembelajaran dan hasil belajar siswa.

1.5 Definisi Operasional

Untuk menghindari kesalahpahaman dalam menafsirkan istilah-istilah penelitian, maka berikut ini adalah penjelasan istilah-istilah yang digunakan, yaitu;

1. *Pedagogic Content Knowledge (PCK)* adalah pengetahuan guru tentang cara memadukan konten materi dengan strategi pedagogik sehingga memfasilitasi pengembangan kemampuan penalaran siswa dalam pembelajaran. Profil PCK diperoleh dari jawaban *CoRe* yang berjumlah sebanyak 14 pertanyaan yang memuat informasi berupa kemampuan guru dalam memilih ide atau konsep, menyajikan ide atau konsep, dan menyusun assesmen. Pertanyaan tersebut diadaptasi serta dikembangkan dari Loughran, Mulhall, & Berry (2012). Aspek penalaran yang diintegrasikan ke dalam PCK terdiri atas 5 aspek, yaitu memfasilitasi siswa untuk memperoleh data yang rasional, memfasilitasi siswa untuk mendasari data dengan alasan yang rasional, memfasilitasi siswa untuk mendukung alasan yang rasional dengan fakta atau bukti, memfasilitasi

Rendi Restiana Sukardi, 2017

PEDAGOGIC CONTENT KNOWLEDGE (PCK) GURU TENTANG PENALARAN SISWA, PELAKSANAAN PEMBELAJARAN, DAN KEMAMPUAN PENALARAN SISWA

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

siswa untuk menghubungkan antar konsep yang mendukung alasan dan bukti, serta memfasilitasi siswa untuk membuat kesimpulan berdasarkan data, alasan, dan bukti. Aspek-aspek penalaran tersebut dapat muncul pada *CoRe* No. 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 13, dan 14.

2. Pelaksanaan pembelajaran adalah aktivitas guru dalam melaksanakan pembelajaran yang memfasilitasi pengembangan kemampuan penalaran siswa dengan mengacu pada jawaban *CoRe* yang telah dituliskan oleh guru. Penulis membandingkan dan mendeskripsikan langkah pembelajaran yang tertulis dalam perencanaan dan pelaksanaan. Aktivitas tersebut, yaitu memfasilitasi siswa untuk memperoleh data yang rasional, memfasilitasi siswa untuk mendasari data dengan alasan yang rasional, memfasilitasi siswa untuk mendukung alasan yang rasional dengan fakta atau bukti, memfasilitasi siswa untuk menghubungkan antar konsep yang mendukung alasan dan bukti, dan memfasilitasi siswa untuk membuat kesimpulan berdasarkan data, alasan, dan bukti. Transkripsi video dan lembar observasi digunakan untuk menghimpun data pelaksanaan pembelajaran. Selain itu, pelaksanaan pembelajaran yang memfasilitasi pengembangan kemampuan penalaran siswa tampak dari pertanyaan guru untuk menghimpun komponen penalaran seperti, *data, claim, warrant, backing, qualifier, dan rebuttal*.
3. Kemampuan penalaran adalah kemampuan siswa dalam menjelaskan permasalahan dengan alasan dan bukti sehingga rasionalitas sains ditemukan untuk membangun argumen berkaitan dengan fenomena sains yang ditemui dalam kehidupan sehari-hari. Fenomena sains ini biasanya adalah berupa masalah sosial-ilmiah atau sosiosaintifik. Oleh karena itu, kemampuan penalaran dapat diidentifikasi dari kelengkapan komponen argumentasi, yaitu *claim, data, warrant, backing, qualifier, dan rebuttal*. Semakin kompleks komponen argumen, maka semakin tinggi kemampuan penalaran siswa. Kemampuan penalaran ini diklasifikasikan ke dalam tingkat 1 sampai dengan 5 berdasarkan modifikasi rubrik dari Dawson dan Venville (2009). Instrumen yang digunakan untuk mengukur kemampuan penalaran siswa adalah soal-soal essay yang dilengkapi dengan pertanyaan terbuka sehingga mampu menghimpun jawaban, alasan, dan bukti. Soal untuk mengukur kemampuan

Rendi Restiana Sukardi, 2017

PEDAGOGIC CONTENT KNOWLEDGE (PCK) GURU TENTANG PENALARAN SISWA, PELAKSANAAN PEMBELAJARAN, DAN KEMAMPUAN PENALARAN SISWA

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

penalaran ini berjumlah 8 buah soal yang berisi permasalahan pencemaran tanah, udara, dan air.

1.6 Struktur Organisasi Tesis

Tesis ini terdiri atas lima bab. Bab I berisi latar belakang masalah yang melandasi penelitian, identifikasi dan perumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, struktur organisasi tesis, serta definisi operasional. Bab II adalah kajian pustaka yang menjabarkan deskripsi umum *pedagogic content knowledge* (PCK), perkembangan konsep PCK, *content representation* (CoRe) sebagai instrumen untuk mengakses PCK, deskripsi penalaran ilmiah, argumentasi sebagai bagian dari penalaran ilmiah, pengembangan rubrik untuk mengukur penalaran siswa, integrasi penalaran terhadap PCK, model pembelajaran IPA terpadu tipe *webbed*, dan deskripsi materi pencemaran lingkungan. Bab III menyajikan metode penelitian yang digunakan, lokasi dan subjek penelitian, instrumen penelitian, deskripsi hasil uji coba soal, dan analisis data. Bab IV menyajikan temuan penelitian berdasarkan pengolahan dan analisis data PCK, pelaksanaan pembelajaran, dan penalaran ilmiah siswa di 5 sekolah dengan guru dan siswa yang berbeda. Pada akhir penulisan tesis, disajikan Bab V yang berisi kesimpulan, implikasi, dan rekomendasi.

